Facit · Kredsløbet på papir

Svarene er regnet af forløbets egne regler (kredsloebet/indhold.js): kædens regler (lovligKaede), de fire lyde (KAEDEN), parrene og dommen over to målte kæder (bytteDom: et bånd mere end 30 dB under det kraftigste tæller ikke, og 2 dB eller mere i et bånd er forskellig), terningens regler (vaelgRegel) og hvor tit hver lyd kommer (forventet). Båndene er målt med værkstedets maalKaede() og står som søjlernes højde (60 = det kraftigste). Blokkortet «Byg lyden»: Den rene tone: Tone → Højttaler; Det korte pluk: Tone → Kurve → Højttaler; Vinden: Støj → Filter → Kurve → Højttaler; Den fede bas: Tone → Forvrængning → Filter → Kurve → Højttaler (kurve og filter må bytte plads i Vinden og Den fede bas; det måler ens). Terningspillet med forløbets startregler (Hver 4. gang: stortromme; Terningen viser 1–3: hi-hat; Terningen viser 4–5: lilletromme; Ellers: klap) giver i 24 slag regnet stortromme 6, hi-hat 9, lilletromme 6, klap 3; i mindst 8 af 10 spil: stortromme præcis 6, hi-hat 6-12 (regnet 9), lilletromme 3-9 (regnet 6), klap 1-5 (regnet 3).

Spor ● (fx 7. klasse)

Side 1 · Byg kæden

1. **Hvad er galt?** 1: ingen kilde først (Filter → Tone → Højttaler)
   2: to kilder (Tone → Støj → Kurve → Højttaler)
2. **Byg lyden:** 1: Det korte pluk: Tone → Kurve → Højttaler
   2: Vinden: Støj → Filter → Kurve → Højttaler (også rigtigt: Støj → Kurve → Filter → Højttaler; kurve og filter rører hver sin ting og måler ens byttet om, men skærmens «Er det kæden?» kender kun den første)

Side 2 · Rækkefølgen

1. **Kan de bytte plads?** 1: kurve og filter: det kan næsten ikke høres
   2: styrke og forvrængning: det kan høres 3: styrke og filter: det kan næsten ikke høres
2. **Hvem har mest diskant?** 1: Styrke og forvrængning: kæde B (A 4, B 23)
   2: Kurve og filter: næsten ens (A 60, B 60)

Side 3 · Hvor tit kommer lyden?

1. **Hvad giver terningen?**
   1: 1 hi-hat, 2 hi-hat, 3 hi-hat, 4 hi-hat, 5 stilhed, 6 klap; klap 1 af 6, hi-hat 4 af 6, stilhed 1 af 6
   2: 1 stortromme, 2 stortromme, 3 stortromme, 4 stortromme, 5 stortromme, 6 stortromme; stortromme 6 af 6, hi-hat 0 af 6
2. **Hvor mange af 24 slag?** 1: klap 1 af 6 = 4 af 24, hi-hat 4 af 6 = 16 af 24, stilhed 1 af 6 = 4 af 24
   2: stortromme 6 af 6 = 24 af 24, hi-hat 0 af 6 = 0 af 24

Spor ●● (fx 8. klasse)

Side 1 · Byg kæden

1. **Når lyden ud?** 1: ja 2: nej, regel 4 (der er kun én højttaler)
2. **Byg lyden:**
   1: Vinden: Støj → Filter → Kurve → Højttaler (også rigtigt: Støj → Kurve → Filter → Højttaler; kurve og filter rører hver sin ting og måler ens byttet om, men skærmens «Er det kæden?» kender kun den første)
   2: Den fede bas: Tone → Forvrængning → Filter → Kurve → Højttaler (også rigtigt: Tone → Forvrængning → Kurve → Filter → Højttaler; kurve og filter rører hver sin ting og måler ens byttet om, men skærmens «Er det kæden?» kender kun den første)

Side 2 · Rækkefølgen

1. **Læs målingen:**
   1: Kurve og filter: mellemtone 51 − 51 = 0, diskant 60 − 60 = 0; bas tæller ikke (under 30); det kan ikke høres
   2: Styrke og forvrængning: bas 48 − 60 = −12, mellemtone 41 − 49 = −8; diskant tæller ikke (under 30); størst forskel i bas, det kan høres
2. **Hvorfor?**
   Kriterier: forvrængning er den eneste blok, der laver noget nyt (overtoner), og hvad den laver, afhænger af det, den får ind; står filteret efter forvrængningen, fjerner det de nye overtoner; står det før, laver forvrængningen nye oven på den filtrerede lyd; kurve og filter rører hver sin ting: filteret frekvenserne og kurven tiden, så de kan bytte plads.

Side 3 · Hvor tit kommer lyden?

1. **Hver 4. gang:**
   24 udfald (4 slag gange 6 sider): stortromme 6 af 24, hi-hat 9 af 24, lilletromme 6 af 24, klap 3 af 24
2. **Flyt reglen ned:**
   24 udfald (4 slag gange 6 sider): hi-hat 12 af 24, stortromme 3 af 24, lilletromme 6 af 24, klap 3 af 24; stortromme før 6 af 24, nu 3: halvt så tit

Spor ●●● (fx 9. klasse)

Side 1 · Byg kæden

1. **Tag ét led ud:** 1: uden filter: den skarpe diskant kommer frem (målt: +28,7 dB i diskanten)
   2: uden kurve: tonen bliver ved og dør ikke ud (målt: +14,4 dB i alle bånd, fordi lyden bliver ved)
   3: uden forvrængning: bunden bliver svagere (målt: −5,4 dB i bassen)
2. **Byg din egen lyd:**
   Kriterier: kæden er lovlig: den begynder med én kilde og slutter med én højttaler; hver formblok har sin rigtige virkning (fx kurven: hvor hurtigt lyden slår til og dør ud); står der en forvrængning, er det sagt, hvad den laver: nye overtoner. Fx Vinden: Støj → Filter → Kurve → Højttaler.

Side 2 · Rækkefølgen

1. **Byt to naboer:** 1: Forvrængning og filter: det kan høres (størst forskel i diskant: +28)
   2: Filter og kurve: det kan ikke høres
2. **Guitaristen:**
   Kriterier: skruer man ned før forvrængningen, er der mindre at forvrænge, og lyden bliver renere (målt: mindre diskant); skruer man ned bagefter, er forvrængningen allerede sket; lyden bliver bare mere stille (målt: svagere i bassen); forvrængning er den eneste blok, der laver noget nyt, og hvad den laver, afhænger af det, den får ind.

Side 3 · Hvor tit kommer lyden?

1. **To tællere:**
   klap: 1/6 · 6/6 = 1/6; stortromme: 1/3 · 2/6 = 1/9; stilhed: 1/3 · 4/6 = 2/9. Tjek: 1/2 + 1/6 + 1/9 + 2/9 = 1
2. **Er terningen skæv?**
   Kriterier: 24 slag er få: en afvigelse på et par stykker er almindelig; jo flere slag, jo tættere kommer optællingen på det regnede (store tals lov); stortrommen afviger aldrig: den kommer fra en tælleregel og ikke fra terningen. Regnet: hi-hat kommer 6 gange eller færre i 12 % af spil på 24 slag, og i mindst 8 af 10 spil mellem 6 og 12 gange; så 6 gange siger ikke, at terningen er skæv.

Side 4 · Tænk efter

1. **Skriv reglerne selv:**
   Fx: Hver 4. gang: stortromme; Terningen viser 1–4: hi-hat; Ellers: klap. Stortromme 1/4 (hvert 4. slag), hi-hat 3/4 · 4/6 = 1/2, klap 3/4 · 2/6 = 1/4. Andre regler er også rigtige, når brøkerne passer. Spørgsmålet: efter 12 slag (det mindste tal, både 3 og 4 går op i); først dér står begge tællere på et helt antal igen.